

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC675 U.S. PTO
09/466832
12/20/99

Priority Paper
1. Step 2
3M

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年12月22日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第365002号

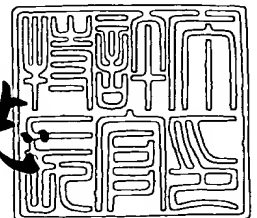
出 願 人
Applicant(s):

住友重機械工業株式会社

1999年 5月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3035245

【書類名】 特許願

【整理番号】 H-8077

【提出日】 平成10年12月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 45/66
B29C 45/70
B29C 45/76

【発明の名称】 型締制御装置

【請求項の数】 6

【発明者】
【住所又は居所】 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内

【氏名】 石川 篤

【特許出願人】
【識別番号】 000002107
【氏名又は名称】 住友重機械工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100071272
【弁理士】
【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】
【識別番号】 100077838
【弁理士】
【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012416
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004613

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 型締制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トルグ式型締機構を介して可動プラテンを駆動する型締モータを備え前記可動プラテンと固定プラテンとによって型締を行って金型内に熔融樹脂を射出して成形品を成形するようにした射出成形機に用いられ、前記可動プラテンと前記固定プラテンとの相対位置を検出する第 1 のセンサーと、型締力を検出する第 2 のセンサーと、プラテン位置目標値と型締力目標値を発生させる目標値発生器と、前記型締モータを制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、前記プラテン位置目標値及び前記型締力目標値からプラテン位置及び型締力を減算して偏差を求める減算器と、制御対象をプラテン位置あるいは型締力に切換える切換スイッチと、前記減算器で求められたプラテン位置及び型締力の偏差をモータの制御指令値に変換する補償器とを有することを特徴とする型締制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された型締制御装置において、前記制御手段は、プラテン位置目標値からプラテン位置を減算して偏差を求める第 1 の減算器と、型締力目標値から型締力を減算して偏差を求める第 2 の減算器と、第 1 の減算器からのプラテン位置の偏差をモータの制御指令値に変換するプラテン位置補償器と、第 2 の減算器からの型締力の偏差をモータの制御指令値に変換する型締力補償器と、前記それぞれのモータの制御指令値を選択して型締モータに与える切換スイッチとを有することを特徴とする型締制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載された型締制御装置において、前記制御手段は、プラテン位置目標値からプラテン位置を減算して偏差を求める第 1 の減算器と、型締力目標値から型締力を減算して偏差を求める第 2 の減算器と、第 1 の減算器からのプラテン位置の偏差と第 2 の減算器からの型締力の偏差とを選択する切換スイッチと、選択された偏差をモータの制御指令値に変換して前記型締モータに与えるプラテン位置・型締力補償器とを有することを特徴とする型締制御装置。

【請求項4】 請求項1に記載された型締制御装置において、前記制御手段は、プラテン位置目標値と型締力目標値とを選択する目標値切換スイッチと、プラテン位置と型締力とを選択する検出値切換スイッチと、選択された目標値から選択された検出値を減算して偏差を求める減算器と、減算器で求められたプラテン位置又は型締力の偏差をモータの制御指令値に変換して前記型締モータに与えるプラテン位置・型締力補償器とを有することを特徴とする型締制御装置。

【請求項5】 請求項2乃至4のいずれかに記載された型締制御装置において、前記制御手段は、前記溶融樹脂の射出が開始されてから所定の時間が経過するまでプラテン位置のモータ制御指令を送出し前記所定の時間が経過すると型締力のモータ制御指令を送出する型締制御部と、前記制御指令に応じて前記型締モータを駆動制御するモータ制御部とを有することを特徴とする型締制御装置。

【請求項6】 請求項2乃至4のいずれかに記載された型締制御装置において、前記射出成形機には前記溶融樹脂を射出するためのスクリュウが備えられており、前記制御手段は、前記溶融樹脂の射出が開始された後前記スクリュウの位置が予め定められた位置になるまでプラテン位置のモータ制御指令を送出し前記スクリュウの位置が前記予め定められた位置になると型締力のモータ制御指令を送出する型締制御部と、前記制御指令に応じて前記型締モータを駆動制御するモータ制御部とを有することを特徴とする型締制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は射出成形機において型締を制御する制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、トルグ式型締装置（型締機構）を有する射出成形機では、クロスヘッドの位置を制御することによって、型締力を発生させるようにしている。さらに、型締力制御手法として、例えば、型締力の応力を受ける部材（例えば、タイバー）に歪みゲージを取り付けて、歪みゲージの歪み量を型締力として検出し、この検出型締力に応じて型締力を制御することが知られている（例えば、特開平1

0-119100号公報)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

型閉動作を行って、金型同士を密着させ、充填開始前に型締力を発生させているが、この場合、予め設定された可動プラテンの位置に実際の可動プラテンが一致するように位置検出器の検出値に基づいて型締モータを制御する。

【0004】

また、予め設定された型締力に実際の型締力が一致するように型締力検出器の検出値に基づいて型締モータを制御する。

【0005】

一方、複雑な形状の成形品や薄肉の成形品においては、充填開始から保圧・冷却工程において、可動プラテンの位置を変更したり、型締力を変更することで成形品を向上させることが知られている。

【0006】

しかしながら、従来のトグル式型締装置では、充填から保圧・冷却工程において、可動プラテンの位置を変更するのみ、又は、型締力を変更するのみの制御であった。従って、可動プラテンの位置制御で有効な成形品の厚みや重量の安定性と、型締力制御で有効な成形品の外観不良、光学特性の改善の効果を両立させることは困難であった。つまり、従来の型締力制御では、精度よく型締力を制御することが難しく、この結果、超精密成形を行うことが難しいという問題点がある。

【0007】

本発明の目的は精度よく型締力が制御でき、成形品、特に、超精密成形品の外観不良を低減できる型締制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、トルグ式型締機構を介して可動プラテンを駆動する型締モータを備え前記可動プラテンと固定プラテンとによって型締を行って金型内に溶融樹脂を射出して成形品を成形するようにした射出成形機に用いられ、前記可動プラ

テンと前記固定プラテンとの相対位置を検出する第1のセンサーと、型締力を検出する第2のセンサーと、プラテン位置目標値と型締力目標値を発生させる目標値発生器と、前記型締モータを制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、前記プラテン位置目標値及び前記型締力目標値からプラテン位置及び型締力を減算して偏差を求める減算器と、制御対象をプラテン位置あるいは型締力に切換える切換スイッチと、前記減算器で求められたプラテン位置及び型締力の偏差をモータの制御指令値に変換する補償器とを有することを特徴とする型締制御装置が得られる。

【0009】

例えば、前記制御手段は、プラテン位置目標値からプラテン位置を減算して偏差を求める第1の減算器と、型締力目標値から型締力を減算して偏差を求める第2の減算器と、第1の減算器からのプラテン位置の偏差をモータの制御指令値に変換するプラテン位置補償器と、第2の減算器からの型締力の偏差をモータの制御指令値に変換する型締力補償器と、前記それぞれのモータの制御指令値を選択して型締モータに与える切換スイッチとを有している。

【0010】

また、例えば、前記制御手段は、プラテン位置目標値からプラテン位置を減算して偏差を求める第1の減算器と、型締力目標値から型締力を減算して偏差を求める第2の減算器と、第1の減算器からのプラテン位置の偏差と第2の減算器からの型締力の偏差とを選択する切換スイッチと、選択された偏差をモータの制御指令値に変換して前記型締モータに与えるプラテン位置・型締力補償器とを有している。

【0011】

加えて、前記制御手段は、プラテン位置目標値と型締力目標値とを選択する目標値切換スイッチと、プラテン位置と型締力とを選択する検出値切換スイッチと、選択された目標値から選択された検出値を減算して偏差を求める減算器と、減算器で求められたプラテン位置又は型締力の偏差をモータの制御指令値に変換して前記型締モータに与えるプラテン位置・型締力補償器とを有するようにしてもよい。

【0012】

さらに、前記制御手段は、前記溶融樹脂の射出が開始されてから所定の時間が経過するまでプラテン位置のモータ制御指令を送出し前記所定の時間が経過すると型締力のモータ制御指令を送出する型締制御部と、前記制御指令に応じて前記型締モータを駆動制御するモータ制御部とを有するようにしてもよい。

【0013】

また、前記制御手段は、前記溶融樹脂の射出が開始された後スクリュウの位置が予め定められた位置になるまでプラテン位置のモータ制御指令を送出し前記スクリュウの位置が前記予め定められた位置になると型締力のモータ制御指令を送出する型締制御部と、前記制御指令に応じて前記型締モータを駆動制御するモータ制御部とを有するようにしてもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下本発明について図面を参照して説明する。

【0015】

図1を参照して、射出成形機は、トルグ式型締装置を備えており、このトルグ式型締装置は、固定プラテン11及び可動プラテン12を備えている。そして、固定プラテン11上に金型（固定金型）13が配設され、可動プラテン12上には金型（可動金型）14が配設されている。可動プラテン12は固定プラテン11に対して移動可能にタイバー15に支持されている。可動プラテン12にはトルグ機構16（クロスヘッド16a等からなる）の一端が取り付けられ、このトルグ機構16の他端にはプラテンサポート17が取り付けられ、プラテンサポート17にはタイバー15が取り付けられている。

【0016】

プラテンサポート17には型締モータ18が配設されており、この型締モータ18は後述するようにしてモータ制御部19によって駆動制御される。型締モータ18が型締方向に駆動されると、クロスヘッド16aが図中右方向に移動して、トルグ機構16の作用によって可動プラテン12がタイバー15に沿って右方向に移動し、可動金型14と固定金型13とが接触する。型締モータ18の駆動

によってクロスヘッド 16 a がさらに前進すると、タイバー 15 が伸ばされ型締力が発生する。

【0017】

図示のように、タイバー 15 にはタイバー 15 の歪みを測定する歪センサー 20 が取り付けられている。加えて、可動プラテン 12 と固定プラテン 11 との間にはガイド部材 21 が配設され、可動プラテン 12 にはリニアエンコーダ 22 が取り付けられており、リニアエンコーダ 22 は可動プラテン 12 の移動につれてガイド部材 21 に沿って移動する。

【0018】

歪センサー 20 及びリニアエンコーダ 22 の出力は型締制御部 23 に与えられており、後述するようにして、型締制御部 23 はモータ制御部 19 に制御指令を送出する。具体的には、歪センサー 20 はタイバー 15 の伸び（歪み）を型締力として検出し、検出型締力として型締制御部 23 に与える。リニアエンコーダ 22 は可動プラテン 12 の移動量を検出し、可動プラテン 12 と固定プラテン 11 との相対位置を型締制御部 23 に与える。

【0019】

なお、可動プラテン 12 と固定プラテン 11 との相対位置を検出する手段として、リニアエンコーダ 22 の代わりに型締モータ 18 にエンコーダ 24 を取り付け、エンコーダ 24 によって型締モータ 18 の回転量を検出して型締制御部 23 が可動プラテン 12 の位置を検出（推定）するようにしてもよい。また、トグルのクロスヘッドの位置を検出するようにしてもよい。

【0020】

図 2 を参照して、型締制御部 23 は第 1 及び第 2 の減算器 23 a 及び 23 b、プラテン位置補償器 23 c、型締力補償器 23 d、及び切換スイッチ（SW）23 e を備えており、型締制御部 23 には目標値発生器 25 を介して設定器 26 が接続されている。

【0021】

設定器 26 によってプラテン位置及び型締力が設定され、その設定された設定値が目標値発生器 25 に与えられ、目標値発生器 25 からのプラテン位置目標値

及び型締力目標値はそれぞれ第1及び第2の減算器23a及び23bに与えられる。第1及び第2の減算器23a及び23bにはそれぞれ可動プラテン12と固定プラテン11との相対位置（プラテン位置）及び検出型締力（タイバー歪量）が与えられており、第1の減算器23aはプラテン位置目標値からプラテン位置を減算してプラテン位置偏差を求める。そして、このプラテン位置偏差はプラテン位置補償器23cでモータの制御指令値に変換された後、切換スイッチ23eに与えられる。一方、第2の減算器23bは型締力目標値からタイバー歪量を減算して型締力偏差を求める。そして、型締力偏差は型締力補償器23dでモータの制御指令値に変換された後、切換スイッチ23eに与えられる。

【0022】

溶融樹脂射出前においては、つまり、型締を行う際には、切換スイッチ23eによってプラテン位置補償器23cとモータ制御部19とが接続され、プラテン位置の制御指令としてモータの制御指令値がモータ制御部19に与えられる。モータ制御部19ではモータの制御指令値に応じて型締モータ18を制御して可動プラテン12を位置制御する。

【0023】

型締が終了して、金型内への溶融樹脂の射出（充填）が開始されると、例えば、タイマーからのカウントアップ信号又はスクリュー位置の検出信号のいずれかを用いて、切換スイッチ23eによって型締力補償器23dとモータ制御部19とが接続されて、型締力の制御指令としてモータの制御指令値がモータ制御部19に与えられる。モータ制御部19ではモータの制御指令値に応じて型締モータ18を制御して型締力を調整する。つまり、可動プラテン位置制御から型締力制御に切換える。

【0024】

ところで、溶融樹脂の充填前において、可動プラテン12を停止させる位置は、可動金型と固定金型とが完全に接触しない状態となる位置とする。この状態で、溶融樹脂を射出（充填）して、可動プラテン位置制御から型締力制御に切換えると、溶融樹脂の流動性がよく、成形品に不都合な応力がかからず、さらに応力分布も均一となって、ヒケ及びバリ等の外観不良はもとより、光学品においては、

厚みムラや複屈折を改善することができる。

【0025】

加えて、上述のように、タイバーの歪量を検出してフィードバック制御を行うことによって、成形品に常に均一で安定した型締力を印加することができ、例えば、トルグ機構特有の充填圧力が高くなると反力によって型締力が不用に高くなるという現象も改善できる。

【0026】

次に、図3を参照して、本発明の第2の実施形態について説明する。なお、図2で説明した本発明の実施形態と同一の部材については同一符号を付与して説明は省略することにする。

【0027】

型締制御部30は、第1及び第2の減算器30a及び30b、切換スイッチ(SW)30c、プラテン位置・型締力補償器30dを備えている。

【0028】

第1及び第2の減算器30a及び30bには、プラテン位置目標値及び型締力目標値が与えられるとともに、可動プラテン12と固定プラテン11との相対位置(プラテン位置)及び検出型締力(タイバー歪量)が与えられており、第1の減算器30aはプラテン位置目標値からプラテン位置を減算してプラテン位置偏差を求める。そして、このプラテン位置偏差は、切換スイッチ30cを介してプラテン位置・型締力補償器30dに与えられ、プラテン位置・型締力補償器30dによりモータの制御指令値に変換されてモータ制御部19に与えられる。

【0029】

一方、第2の減算器30bは、型締力目標値からタイバー歪量を減算して型締力偏差を求める。そして、この型締力偏差は、切換スイッチ30cを介してプラテン位置・型締力補償器30dに与えられ、プラテン位置・型締力補償器30dによりモータの制御指令値に変換されてモータ制御部19に与えられる。

【0030】

この実施形態では、プラテン位置偏差と型締力偏差とを切換スイッチ30cにより切換えて選択できるようにし、選択された偏差をプラテン位置・型締力補償

器 30d に与えるようにしている。

【0031】

次に、図4を参照して、本発明の第3の実施形態について説明する。なお、この実施形態でも図2で説明した本発明の実施形態と同一の部材については同符号を付与して説明は省略することとする。

【0032】

型締制御部40は、目標値切換スイッチ(SW)40a、検出値切換スイッチ(SW)40b、減算器40c、及びプラテン位置・型締力補償器40dを備えている。

【0033】

減算器40cには、プラテン位置目標値と型締力目標値とが目標値切換スイッチ40aを介して与えられるとともに、プラテン位置とタイバー歪量とが検出値切換スイッチ40bを介して与えられる。そして、減算器40cは、目標値切換スイッチ40aで選択された目標値から検出値切換スイッチ40bで選択された検出値を減算して偏差を求め、プラテン位置・型締力補償器40dに与える。

【0034】

プラテン位置偏差又は型締力偏差は、プラテン位置・型締力補償器40dによりモータの制御指令値に変換されてモータ制御部19に与えられる。

【0035】

この実施形態では、プラテン位置目標値と型締力目標値とを目標値切換スイッチ40aで選択するとともに、プラテン位置とタイバー歪量とを検出値切換スイッチ40bで選択し、選択した目標値から選択した検出値を減算器40cで減算するようにしている。

【0036】

なお、上述の例では、目標値発生器25に設定器26でプラテン位置及び型締力を設定するようにしたが、予め目標値発生器25に記憶させておいてもよい。また、型締力の検出を行う際、タイバーに歪センサーを取り付けるようにしたが、歪センサーを取り付ける位置はタイバーに限らず、型締力の応力を受ける部分であれば他の場所としてもよい。さらに、歪センサーの代わりにロードセルを用

いて型締力を検出するようにしてもよい。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では選択的にプラテン位置制御と型締力制御とを切換えるようにしたから、精度よく型締力が制御でき、成形品、特に、超精密成形品の外観不良を低減できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による型締制御装置を型締機構とともに示す図である。

【図2】

図1に示す型締制御部の一例を示すブロック図である。

【図3】

図1に示す型締制御部の他の例を示すブロック図である。

【図4】

図1に示す型締制御部のさらに他の例を示すブロック図である。

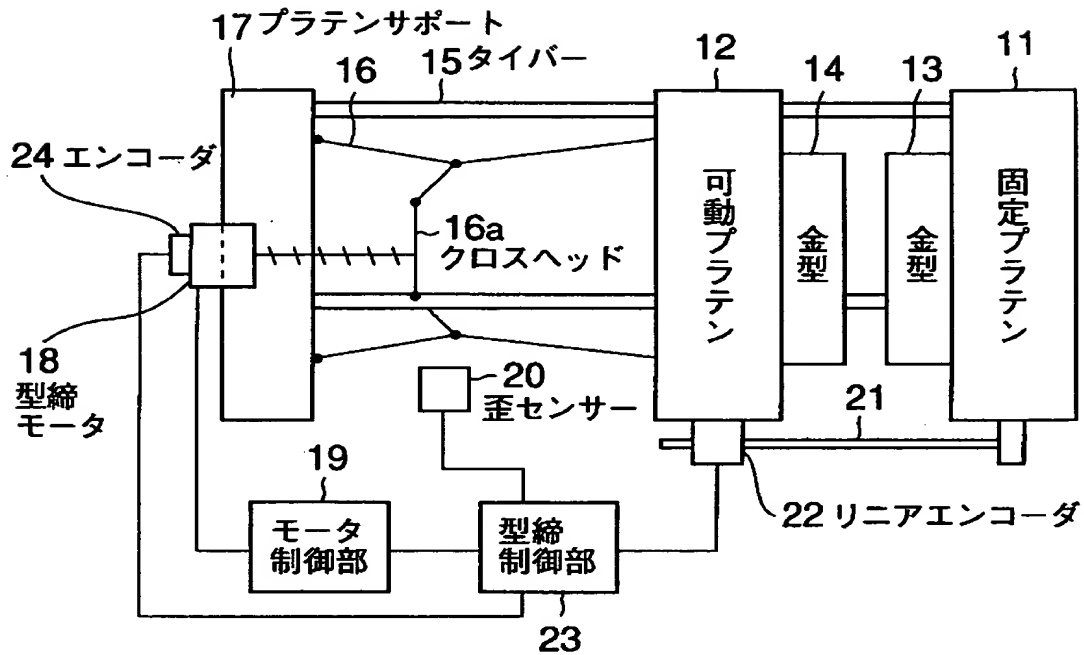
【符号の説明】

- 11 固定プラテン
- 12 可動プラテン
- 13 金型（固定金型）
- 14 金型（可動金型）
- 15 タイバー
- 16 トルグ機構
- 17 プラテンサポート
- 18 型締モータ
- 19 モータ制御部
- 20 歪センサー
- 21 ガイド部材
- 22 リニアエンコーダ
- 23 型締制御部

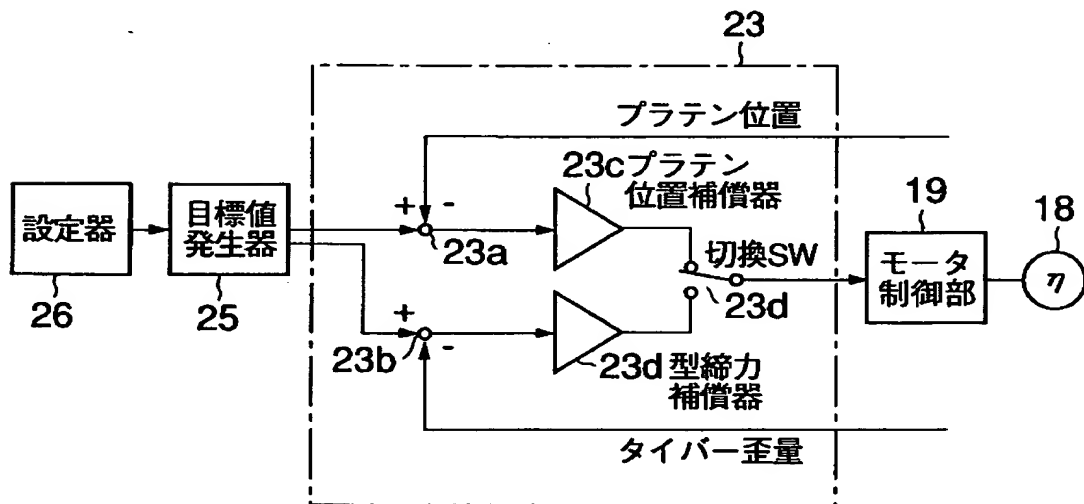
- 24 エンコーダ
- 25 目標値発生器
- 26 設定器

【書類名】 図面

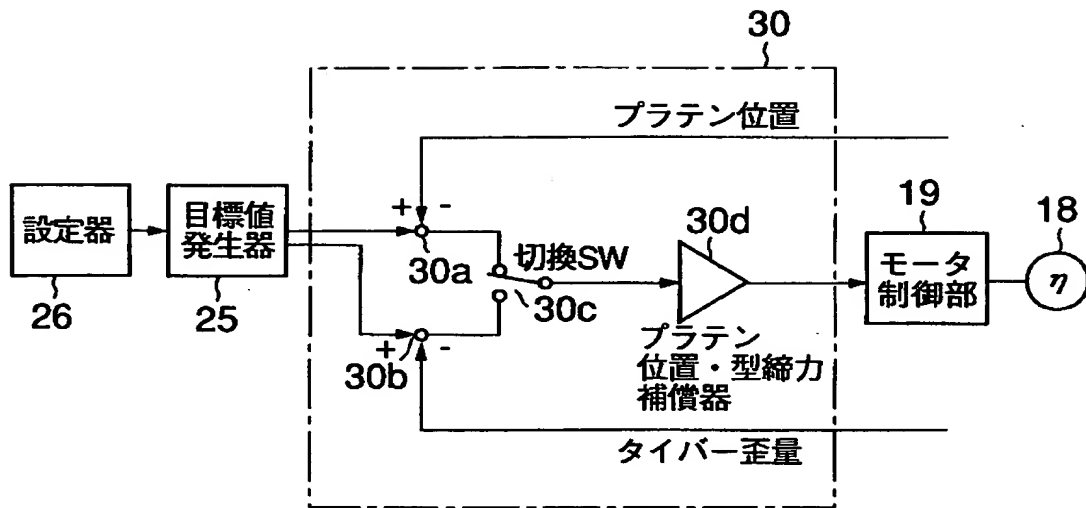
【図1】



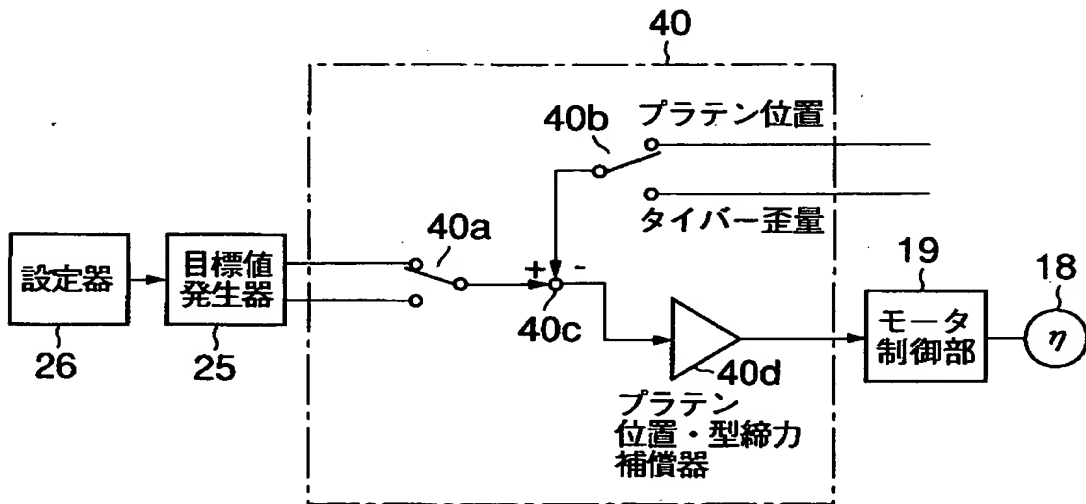
【図2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 型締力を精度よく制御して、成形品、特に、超精密成形品の外観不良を低減する。

【解決手段】 リニアエンコーダ 22 によって可動プラテン 12 と固定プラテン 11 との相対位置を検出し、歪センサー 20 によって型締力を検出する。型締制御部 23 にはプラテン位置目標値及び型締力目標値が与えられ、型締制御部はプラテン位置目標値及び型締力目標値からプラテン位置及び型締力を減算して偏差を求める。そして、型締制御部は制御対象をプラテン位置あるいは型締力に切換え、プラテン位置及び型締力の偏差をモータの制御指令値に変換してモータ制御部 19 に与える。モータ制御部は制御指令に応じて型締モータ 18 を駆動制御する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002107]

1. 変更年月日	1994年 8月10日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都品川区北品川五丁目9番11号
氏 名	住友重機械工業株式会社